

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДО САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ КУРСУ

**«ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ ТА
ВЕНТИЛЯЦІЯ»**

(для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання
напряму підготовки 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)»)

Харків ХНАМГ 2008

Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу «Теплогазопостачання та вентиляція» (для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання напрямку підготовки 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Н. Ю. Колеснік. – Х.: ХНАМГ, 2008. – 14 с.

Укладач: Н. Ю. Колеснік

Рецензент: доц. С. Ю. Нікулін

Рекомендовано кафедрою «Водопостачання, водовідведення та очищення вод»,
протокол № 1 від 02.09.2008 р.

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ.....	4
ТЕМА 1. Мікроклімат приміщень та системи, що його забезпечують	5
ТЕМА 2. Загальна характеристика системи опалення.....	5
ТЕМА 3. Система водяного опалення.....	6
ТЕМА 4..Розміщення, обладнання та монтаж основних елементів систем водяного опалення.....	6
ТЕМА 5. Сфери вживання та техніко-економічні показники різних систем водяного опалення.....	7
ТЕМА 6. Опалювальні прилади систем опалення.....	7
ТЕМА 7. Сучасні опалювальні прилади.....	8
ТЕМА 8. Вибір, розміщення та монтаж опалювальних приладів. Монтаж систем центрального опалення.....	8
ТЕМА 9. Системи парового та повітряного опалення.....	9
ТЕМА 10. Загальне поняття про систему вентиляції.....	9
ТЕМА 11. Природна система вентиляції.....	10
ТЕМА 12. Механічна вентиляція. Обладнання механічної системи вентиляції.....	10
ТЕМА 13. Монтаж системи механічної вентиляції	11
ТЕМА 14. Газопостачання міст	11
ТЕМА 15. Теплові мережі. Приєднання теплоспоживачів до теплових мереж.....	11
ТЕМА 16. Гаряче водопостачання.	12
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	13

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

Навчальна дисципліна "Теплогазопостачання та вентиляція" належить до циклу вибірових професійно-орієнтованих дисциплін за напрямом "Водні ресурси" спеціальності 6.092600 – "Водопостачання та водовідведення".

Предметом вивчення дисципліни є системи теплогазопостачання та вентиляції, їх схеми та принципи дії, системи гарячого водопостачання й розрахунок елементів цих систем.

Вивчення дисципліни "Теплогазопостачання та вентиляція" засноване на знаннях, одержаних студентами під час вивчення курсів "Термодинаміка та теплопередача", "Вища математика", "Фізика", "Технічна механіка рідин і газів", "Гідравліка", "Хімія", "Масопередача" та інших загальнотехнічних дисциплін.

Студентам належить вивчити курс відповідно до програми й тем, наведених у цих методичних вказівках. Для більш ґрунтового вивчення курсу кожна тема супроводжується запитаннями для самоперевірки, які треба ретельно опрацювати.

Підручники та посібники, необхідні для вивчення курсу, наведені в списку літератури.

Під час вивчення дисципліни студенти повинні ознайомитися з останніми досягненнями вітчизняної й закордонної науки й техніки в галузі теплогазопостачання та вентиляції, використовуючи для цієї мети (окрім рекомендованої літератури), матеріали періодичної преси.

Для поглиблення теоретичних знань та використання їх під час вирішення практичних завдань програмою передбачене проведення практичних занять з окремих тем.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

ЗНАТИ:

- основні параметри стану мікроклімату приміщень;
- інженерні системи, створені для підтримки необхідних параметрів мікроклімату приміщень;
- схему та принцип дії водяної системи опалення, розміщення та монтаж її основних елементів;
- порівняння різних систем водяного опалення та сфера їх застосування;
- традиційні та сучасні опалювальні прилади;
- схеми та принцип дії природньої та механічної систем вентиляції, їх обладнання та монтаж;
- схеми та принцип дії систем газопостачання міста та внутрішнього газопостачання будинка;
- схеми та принцип дії теплопостачання від ТЕЦ та районної котельні;
- класифікацію та схеми систем гарячого водопостачання.

ВМІТИ:

- аналізувати та приймати рішення щодо вибору технологічних рішень систем теплогазопостачання та вентиляції залежно від конкретних умов;
- давати екологічну оцінку ефективності роботи систем теплогазопостачання та вентиляції;
- виконувати розрахунок та обґрунтування систем теплогазопостачання та вентиляції.

ТЕМА 1. Мікроклімат приміщень та системи, що його забезпечують

Загальне поняття про мікроклімат та параметри, що його характеризують. Роль основних комфортних умов для здоров'я людини.

Системи та схеми опалення і вентиляції, їх характеристика.

Запитання для самоперевірки

1. Що розуміють під мікрокліматом приміщень? Якими параметрами його характеризують?
2. Що розуміють під першою та другою умовами комфорту?
3. Які інженерні системи служать для створення мікроклімату приміщень?
4. Які завдання виконують за допомогою цих систем?

ТЕМА 2. Загальна характеристика системи опалення

Класифікація систем опалення. Вимоги до систем опалення. Теплоносії, що використовують у системах опалення. Техніко-економічне порівняння різних систем опалення.

Запитання для самоперевірки

1. Які вимоги ставлять до систем опалення?
2. За якими ознаками розподіляють системи опалення?
3. Охарактеризуйте коротко центральні та місцеві системи опалення.
4. Які теплоносії використовують для систем опалення?
5. Коли застосовують водяні системи опалення та в чому полягають їх переваги та недоліки?
6. З якою метою та для яких будівель застосовують системи повітряного опалення?
7. Коли застосовують системи парового опалення та чому?

ТЕМА 3. Система водяного опалення

Класифікація систем водяного опалення. Схема та принцип дії водяної двотрубної, вертикальної системи опалення з верхньою розводкою та природною циркуляцією.

Запитання для самоперевірки

1. Як класифікують системи водяного опалення за засобами утворення циркуляції?
2. Як класифікують системи водяного опалення за схемою приєднання опалювальних приладів до стояка чи гілки?
3. Як класифікують системи водяного опалення за місцем розтошування магістралей?
4. Як класифікують системи водяного опалення за напрямком руху води в магістралях?
5. Накресліть схему водяної двотрубної вертикальної системи опалення з верхньою розводкою та природною циркуляцією та поясніть принцип її дії.

ТЕМА 4. Розміщення, обладнання та монтаж основних елементів систем водяного опалення

Труби, що використовуються в системах водяного опалення. Місце розміщення магістралей, стояків, підвідних трубопроводів та розширювального бака. Компенсування подовжень, усунення повітря із системи. Запорно-регулювальна арматура, яку встановлюють в системах опалення.

Запитання для самоперевірки

1. Чому системи водяного опалення необхідно прокладати з ухилом?
2. Як здійснюється компенсація температурних уздовжень теплопроводів?
3. Яку запорно-регулюючу арматуру встановлюють в системах водяного опалювання?

ТЕМА 5. Сфера вживання та техніко-економічні показники різних систем водяного опалення

Схема, переваги та недоліки вертикальної двотрубної системи водяного опалення з нижньою розводкою та природньою циркуляцією, область її використання.

Схема, переваги та недоліки вертикальної однострубної системи із замикаючими ділянками на стояках та природною циркуляцією, сфера її використання.

Схема, переваги та недоліки горизонтальної однострубної системи із замикаючими ділянками на гілках та природною циркуляцією, область її використання.

Схема, переваги та недоліки вертикальної, двотрубної системи з нижньою розводкою та штучною циркуляцією, область її використання.

Запитання для самоперевірки

1. Коли та де використовують вертикальну двотрубну систему водяного опалення з нижньою розводкою та природньою циркуляцією? Її переваги та недоліки.
2. Коли та де використовують вертикальну однострубну систему із замикаючими ділянками на стояках та природною циркуляцією? Її переваги та недоліки.
3. Коли та де використовують горизонтальну однострубну систему із замикаючими ділянками на гілках та природною циркуляцією? Її переваги та недоліки.
4. Коли та де використовують вертикальну двотрубну систему із нижньою розводкою та штучною циркуляцією? Її переваги та недоліки.

ТЕМА 6. Опалювальні прилади систем опалення.

Вимоги щодо опалювальних приладів та їх класифікація. Вимоги, схеми, принципи дії радіаторів та конвекторів.

Запитання для самоперевірки

1. Які основні вимоги ставлять до опалювальних приладів?

2. Опишіть конструкцію чавунних секційних радіаторов.
3. Які види опалювальних приладів використовують у житлових та громадських будинках?
4. Які вимоги ставлять до зібраних секцій чавунних радіаторов?
5. Опишіть конструкцію сталевих штампованих радіаторов.
6. Які переваги та недоліки сталевих штампованих радіаторов?
7. Опишіть конструкцію конвектора “Аккорд”.
8. Опишіть конструкцію конвектора “Комфорт”.

ТЕМА 7. Сучасні опалювальні прилади

Схема та обладнання радіаторов TERMAL (Турція), REGULUS-system(Польща), RADIK(Чехія), KALIDOR (Італія). Переваги та недоліки сучасних радіаторов перед чавунними секційними, сталевими штампованими радіаторами та конвекторами.

Запитання для самоперевірки

1. Опишіть конструкцію радіаторов TERMAL (Турція).
2. Які переваги радіаторів TERMAL (Турція)?
3. Опишіть конструкцію REGULUS-system(Польща).
4. Які переваги радіаторов REGULUS-system(Польща)?
5. Опишіть конструкцію радіаторов KALIDOR (Італія).
6. Які переваги радіаторов KALIDOR (Італія)?
7. Опишіть конструкцію сталевих секційних радіаторов RADIK(Чехія).
8. Як підключити радіатор RADIK до однотрубно́ї та до двотрубно́ї системи опалення?

ТЕМА 8. Вибір, розміщення та монтаж опалювальних приладів.

Монтаж систем центрального опалення

Вибір типу опалювального приладу. Схеми приєднання опалювальних приладів до теплопроводів та місце їх встановлення. Монтаж опалювальних приладів та систем центрального опалення.

Запитання для самоперевірки

1. З урахуванням яких факторів вибірають тип опалювальних приладів?
2. Де розміщують опалювальні прилади?

3. Як здійснюється приєднання опалювальних приладів до теплопроводів?
4. Яка послідовність монтажу радіаторів?
5. Яка послідовність монтажу конвекторів?
6. Яка технічна документація необхідна для монтажу системи опалювання?
7. Яка послідовність її проходження крізь відділи монтажної організації?
8. Коли об'єкт будівництва вважається готовим до монтажу системи опалення?
9. Яка послідовність робіт з монтажу систем центрального опалення?
10. Які вимоги встановлюють щодо якості монтажу системи центрального опалення?

ТЕМА 9. Системи парового та повітряного опалення

Класифікація систем парового опалення, схема та принцип їх дії.

Класифікація систем повітряного опалення, схема та принцип дії опалювально-вентиляційного агрегата.

Запитання для самоперевірки

1. Як класифікують системи парового опалення?
2. Опишіть схему та принцип дії системи парового опалення.
3. Як класифікують системи повітряного опалення?
4. Опишіть схему та принцип дії опалювально-вентиляційного агрегату.

ТЕМА 10. Загальне поняття про систему вентиляції

Гігієнічні основи вентиляції; повітрообмін, його кратність. Розрахунок повітрообміну за кратністю та шкідливістю.

Класифікація та схеми згальнообмінної, місцевої та комбінованої систем вентиляції.

Запитання для самоперевірки

1. Які ви знаєте джерела утворення шкідливих речовин?
2. Що називається повітрообміном та його кратністю?
3. Як визначити витрату повітря за кратністю та шкідливістю?
4. Як класифікують системи вентиляції?
5. Накресліть схеми згальнообмінної, місцевої та комбінованої систем вентиляції.
6. Коли та де використовують згальнообмінну, місцеву, комбіновану, аварійну та протидимну системи вентиляції.

ТЕМА 11. Природна система вентиляції

Схема та принцип дії витяжної природної системи вентиляції. Матеріали, що використовуються для каналів та повітрогонів, місце їх розташування. Схеми установки витяжних шахт. Аерація будівель.

Запитання для самоперевірки

1. Що розуміють під природною вентиляцією?
2. Схема та принцип дії природної каналної вентиляції.
3. З яких матеріалів виготовляють та де встановлюють канали та повітроводи природною каналної вентиляції?
4. Де встановлюють жалюзійні ґрати?
5. Що називають аерацією будівель?

ТЕМА 12. Механічна вентиляція. Обладнання механічної системи вентиляції

Схема та принцип дії механічної системи вентиляції. Схеми, класифікація та установка вентиляторів. Фільтри, повітроприймальне обладнання та повітроводи механічної системи вентиляції.

Запитання для самоперевірки

1. Які переваги та недоліки механічної вентиляції?
2. З яких елементів складається приточна система механічної вентиляції?
3. З яких елементів складається витяжна система механічної вентиляції?
4. Зобразіть та поясніть принцип дії приточно-витяжної системи вентиляції громадської будівлі.
5. За якими ознаками класифікують вентилятори?
6. Схема та принцип дії радіального вентилятора.
7. Схема та принцип дії вісьового вентилятора.
8. Схема та принцип дії фільтра та калоріфера.
9. Схема та різновиди повітроприймального обладнання. Де воно встановлюється?
10. Які матеріали використовують для повітроводів механічної вентиляції?
11. Який радіус дії механічної вентиляції?

ТЕМА 13. Монтаж системи механічної вентиляції

Послідовність монтажу системи механічної вентиляції. Необхідні умови для монтажу системи механічної вентиляції. Основні положення акта під монтаж системи механічної вентиляції.

Запитання для самоперевірки

1. В який послідовності ведуть монтаж системи механічної вентиляції?
2. Які умови повинні бути забезпечені для монтажу системи механічної вентиляції?
3. Які основні положення акта під монтаж системи механічної вентиляції?
4. Хто підписує акт про готовність об'єкта?

ТЕМА 14. Газопостачання міст

Загальна схема газопостачання міст. Схема внутрішнього газопостачання та його обладнання. Схема та принцип дії теплопостачання від районної котельні. Схема та принцип дії ТЕЦ.

Запитання для самоперевірки

1. Що називають системою газопостачання міста?
2. Як прокладають магістральні газопроводи? Крізь які споруди поступає газ до міста?
3. Схема газопостачання міста.
4. Схема та вимоги до внутрішнього газопостачання будинку.
5. Що називають системою теплопостачання?
6. В чому полягають переваги централізованої системи?
7. Схема та принцип дії теплопостачання від ТЕЦ.
8. Схема та принцип дії теплопостачання від районної котельні.

ТЕМА 15. Теплові мережі. Приєднання теплоспоживачів до теплових мереж

Класифікація водяних теплових мереж. Приєднання теплоспоживачів до теплових мереж.

Запитання для самоперевірки

1. Як класифікують теплові мережі за кількістю паралельно прокладених теплопроводів?

2. Як класифікують теплові мережі за способом підготовки води для горячого водопостачання?
3. Як класифікують теплові мережі за напрямком прокладання?
4. Як класифікують теплові мережі за способом прокладання? В якому випадку використовують наземне прокладання?
5. Як здійснюється приєднання теплоспоживачів до теплових мереж? Як розподіляються теплопункти?
6. Схема та принцип дії елеватора.
7. Опишіть схему індивідуального теплового пункту із залежним приєднанням системи опалювання.
8. Опишіть схему центрального теплового пункту з незалежним приєднанням системи опалювання та двоступінчатим приєднанням водопідігрівачів горячого водопостачання.

ТЕМА 16. Гаряче водопостачання

Класифікація та схеми систем горячого водопостачання. Децентралізовані системи горячого водопостачання. Централізовані системи горячого водопостачання.

Запитання для самоперевірки

1. Як класифікують системи горячого водопостачання за місцем розташування джерела теплоти?
2. Як класифікують системи горячого водопостачання за способом прокладання трубопроводів?
3. Як класифікують системи горячого водопостачання за способом циркуляції горячої води?
4. Як класифікують системи горячого водопостачання за наявністю чи відсутністю акумуляторів горячої води?
5. Як класифікують системи горячого водопостачання за місцем акумулювання горячої води?
6. Як працює водогрійна колонка?
7. Як працює газовий водонагрівач?
8. Як працює електричний водонагрівач?
9. Якою повинна бути температура горячої води в місцях водорозбору?
10. Назовіть основні елементи системи централізованого горячого водопостачання.
11. В яких випадках використовують тупикові системи централізованого горячого водопостачання, в чому їх недоліки?
12. Які переваги та недоліки різних типів водовідбірних вузлів циркуляційних систем централізованого горячого водопостачання?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сканапи А.И. Конструирование и расчёт систем водяного и воздушного отопления зданий.- М.: Стройиздат, 1988.
2. Щекин Р.В. и др. – Справочник по теплоснабжению и вентиляции. – К.: Будівельник, 1976.
3. Щекин Р.В., Березовский В.А., Потапов В.А. Расчет систем центрального отопления.- К.: «Вища школа» 1975.
4. Справочник проектировщика. Под ред. Старовойта И.Г.- М.:Стройиздат, 1991.
5. СНиП 2.04.05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. - М.: Стройиздат, 1992.
6. СНиП 2-3-79^{xx}. Строительная теплотехника. – М.: Стройиздат, 1986.
7. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика.- М.: Стройиздат, 1986.
8. СНиП 3.05.01-85. Внутренние санитарно-технические системы. М.:Стройиздат, 1988.
9. СНиП 2.08.01-89. Жилые здания. - М.:Стройиздат, 1990.
- 10.Тихомиров К.В., Сергеенко Э.С. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция.- М.:Стройиздат.1991.
- 11.Досужий В.В., Степанов Н.В. Заготовительные работы и монтаж систем теплогазоснабжения и вентиляции: В 2ч. Ч.2: Монтаж внутренних сантехсистем: Уч.пос. – К.: ИСДО,1993.
- 12.Колесник Н.Ю. Теплогазоснабжение и вентиляция: Конспект лекций для студентов дневной и заочной форм обучения специальности 8.092601 “Водоснабжение, водоотведение и очистка вод”. – Харьков, ХНАГХ,2004.

Додаток

Завданням на контрольну роботу передбачене складання відповідей на запитання, номери яких вказані в цих вказівках.

Номери тем	Номери варіантів																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	4	1	2	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	4	5	6	7	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	2	3
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		1	7	6	5	4	3	8	2	9
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	1	2	3	4	5	6	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	4	3	2	1	5	6	7	8	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	8	7	6	5	4	3	2	1
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	1	-	-
12	-	-	-	6	-	5	-	-	4	-	-	-	-	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	7	-	-	-	-	-	4	5
14	4	10	8	9	8	7	6	5	4	3	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	1	3	2	4	-	-	-	-	-	-	5	-	6	7	8	9	-	-	10	-	-	-	-	-	-
16	6	-	5	-	-	-	-	1	2	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Навчальне видання

Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу «Теплогазопостачання та вентиляція» (для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання напряму підготовки 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)»).

Укладач Колеснік Наталія Юріївна

Редактор *Д. Ф. Курильченко*

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2008, поз. 324 М

Підп. до друку 27.05.2008 р.

Формат 60x84 1/16

Друк на ризографі.

Ум. друк. арк. 0,8

Зам. №

Тираж 100 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 731 від 19.12.2001